

DES CHERCHEURS QUI CHERCHENT



# C'est quoi, LE BONHEUR?

**CEUX QUI COURENT RÉGULIÈREMENT  
CONNAISSENT CETTE SENSATION DE  
BIEN-ÊTRE DANS L'EFFORT. PARFOIS  
MÊME D'EUPHORIE. LES ANGLO-  
SAXONS UTILISENT L'EXPRESSION  
«*RUNNER'S HIGH*» PAR ANALOGIE  
AUX DROGUES. MAIS D'OÙ CELA  
VIENT-IL? PERSONNE NE LE SAIT!**

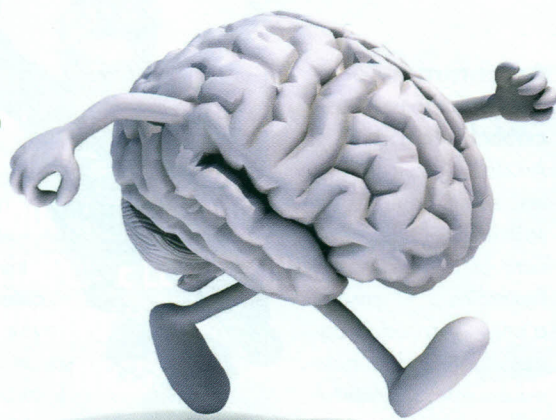
«**P**ourquoi est-ce que je cours sur d'aussi longues distances? Ce n'est pas sans raison, tout de même. Lors des courses d'ultra-endurance, j'en arrive à un point tel que mon corps est quasiment mort. Mon esprit doit alors prendre le dessus. Quand cela devient vraiment dur, une sorte d'affrontement se déroule entre mon corps et mon esprit. Si mon corps gagne, je suis obligé d'abandonner. Si mon esprit gagne, je continue. Dans ce dernier cas, j'ai l'impression que je suis à l'extérieur de mon corps. C'est comme si je vois mon corps en face de moi; mon esprit gouverne et mon corps suit. C'est un sentiment très spécial que j'apprécie particulièrement. C'est un très beau moment, le seul où je sens que ma personnalité se dissocie de

mon corps, comme deux choses étrangères.» Ces phrases sont extraites d'une interview accordée par Yiannis Kouros, une véritable légende dans le monde de l'ultra-endurance (1). Le côté extatique de cette description ne surprendra personne parmi les adeptes des sports d'endurance. Beaucoup de témoignages vont effectivement dans ce sens et associent des épisodes de fatigue extrême à des moments de grande sérénité. Que se passe-t-il exactement dans le cerveau lorsque cela se produit? On aimerait bien le savoir. Comment se fait-il aussi que certaines personnes soient manifestement plus sensibles à ce phénomène que d'autres? Là il semble que ce soit surtout une question de pratique. Un néophyte en course à pied devra faire preuve de patience et



## QUE SE PASSE-T-IL DANS LE CERVEAU LORSQU'ON COURT?

### ON AIMERAIT BIEN LE SAVOIR!



d'assiduité pour éprouver ces sensations. Cela peut prendre quelques semaines. Curieusement, c'est à peu près le temps qu'il faut aussi aux antidépresseurs pour entrer en action. Existerait-il des points communs entre ces deux traitements? La question est âprement débattue par des spécialistes en neurologie sportive, toujours à la recherche de la molécule responsable du fameux runner's high. A ce jour, il semblerait que plusieurs particules y contribuent mais le rôle de chacune est loin d'être défini!

### Une euphorie décourageante à étudier

Les premiers travaux sur ce phénomène datent des années 60. A l'époque, on utilisait encore des expressions comme «second wind» en anglais ou «second souffle» en français qui ont pratiquement disparu du vocabulaire actuel. Elles montrent néanmoins qu'on avait déjà l'intuition que des changements se produisaient dans le tronc cérébral en rapport avec une activité physique prolongée. Lorsque la locution «runner's high» apparaît dans les années 80, elle est décrite comme une phase de bien-être, ce qui est paradoxal puisqu'on se trouve au climax de l'ef-

fort, accompagnée d'une sensation de communion avec le monde environnant et d'insensibilité à la douleur. Bien sûr, la nature précise de ces sentiments varie beaucoup selon les sujets et certains mentionnent même une ivresse proche de celle que procure la consommation d'alcool ou de stupéfiants avec des symptômes comme une perception tronquée de l'environnement, une imagination plus vive qu'à l'accoutumée, une diminution de l'état d'alerte habituel et surtout une forme d'apaisement liée à une meilleure compréhension de son identité et de ses propres émotions. Le tableau est intéressant. Mais comment l'étudier objectivement? Comme avec tout phénomène lié à la conscience et à ses altérations, l'euphorie du coureur constitue une expérience privée. On ne peut l'appréhender qu'en se basant sur des témoignages qui sont pratiquement toujours sujets à des réappropriations. De plus, la nature éphémère du phénomène rend l'investigation scientifique extrêmement complexe. Car tous les coureurs n'expérimentent pas le runner's high. Et même ceux à qui cela arrive ne l'éprouvent pas à chaque fois. >>>

## KOUIROS, LE PREMIER DES TITANS

**Y**iannis Kouros est souvent considéré comme le plus grand coureur d'ultra-endurance de l'histoire. Son palmarès fait plus de 25 pages. Dans les années 80 et 90, ce Grec naturalisé australien (57 ans) a multiplié les exploits aux quatre coins du monde. Depuis 1997, il est le recordman des 24 heures sur piste en ayant parcouru une distance de 303 km. Sur route aussi, il se distingue en réalisant 290 km en 24 heures. Un de ses derniers records du monde en date remonte à 2008 quand il boucle 433 km en 48 heures. En 1983, il remporte le premier de ses quatre Spartathlons, cette course mythique de 246 kilomètres qui relie Sparte à Athènes. A l'heure actuelle, il est toujours recordman de l'épreuve terminée en 20 heures 25' en 1984. Des résultats inégalés que l'intéressé commente ainsi: «Les autres coureurs, quand ils se sentent fatigués, ils s'arrêtent. Moi pas! Si mon corps me fait mal, mon esprit, lui, dit qu'il n'est pas fatigué. Et mon corps l'écoute.» Toujours en activité, Yiannis Kouros n'en a pas encore mis fin à son étonnante moisson de médailles.





«**MON ESPRIT NE VA, SI LES JAMBES NE L'AGITENT.**»

MONTAIGNE

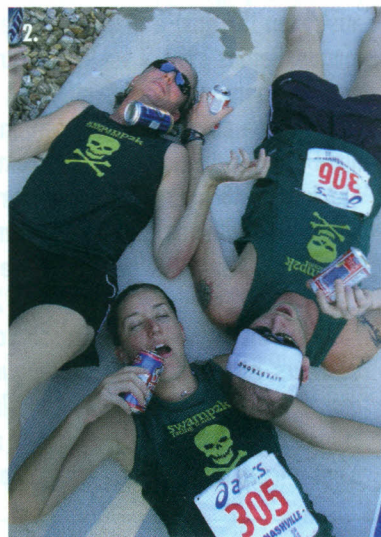


1. Le marathonien suisse, Viktor Röthlin, dévoilant le secret de la sérénité: marchez, bougez, courez tant que vous le pouvez!
2. A la fin de l'effort, la douleur disparaît soudainement et il ne reste que l'effet analgésique des neurotransmetteurs. On plane!

## Au commencement étaient les catécholamines

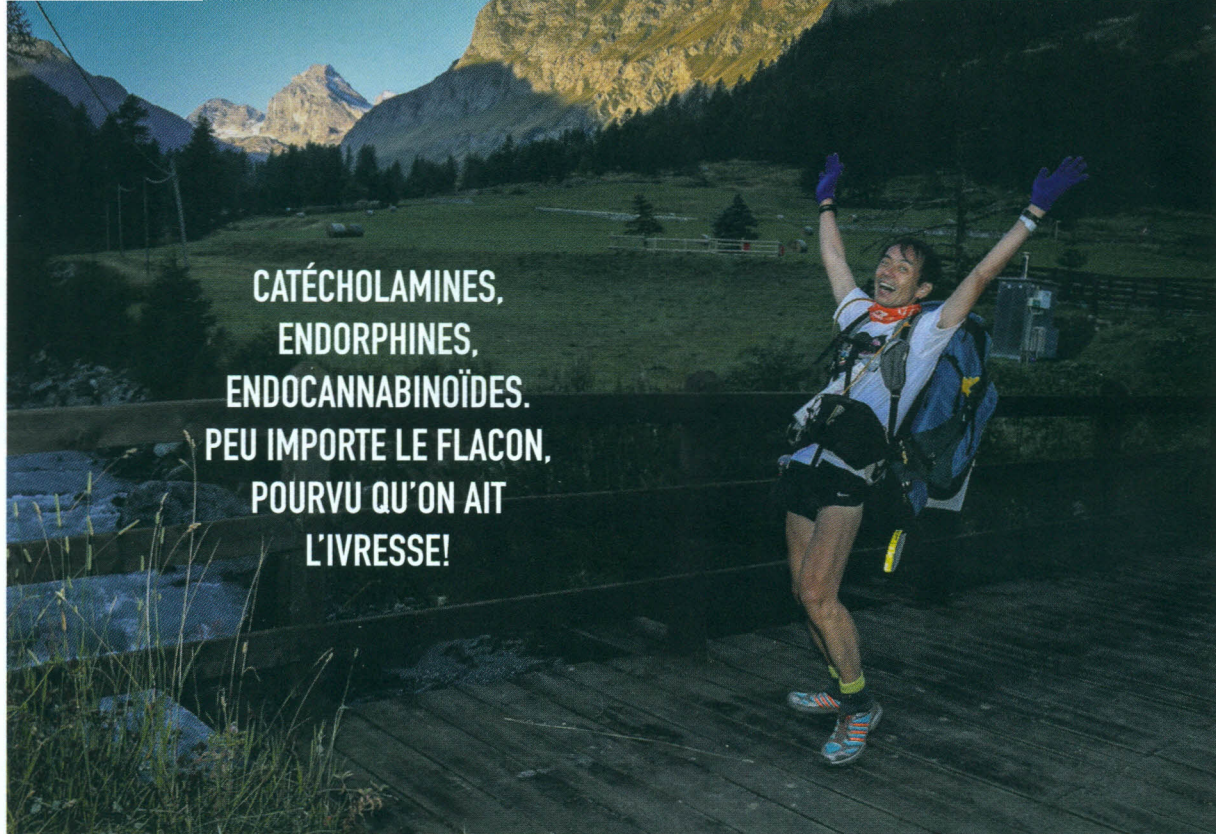
Au début des travaux, les scientifiques pensaient que l'effet euphorisant et analgésique de l'exercice résultait d'une surproduction des catécholamines: adrénaline, noradrénaline et dopamine. Ces trois substances sont produites soit par le système nerveux central, soit par les glandes surrénales (au-dessus des reins) et larguées en masse à chaque fois qu'on éprouve une émotion intense ou que l'on doit faire face à des contraintes physiques importantes: fatigue, froid, blessures. Dans le sport, ces «*hormones du stress*» (NB: c'est leur surnom) sont forcément très prégnantes et peuvent induire des changements comportementaux assez spectaculaires. Certaines personnes donnent l'impression de changer véritablement de personnalité en situation de jeu. Ces hormones pourraient-elles aussi être responsables de cette forme d'euphorie que recouvre l'expression *runner's high*? C'est possible! Mais il est difficile de le savoir avec certitude car les effets que procurent ces catécholamines

diffèrent selon les organes et peut-être même selon les personnes. Tout dépend du type de récepteurs en surface des organes et de leur nombre. Une même catécholamine peut ainsi avoir un effet vasoconstricteur sur un muscle lisse en cas d'activation des récepteurs alpha-adrénergiques. En revanche, si dans un autre tissu, les récepteurs beta-adrénergiques sont activés, elle induira plutôt un état de relaxation. Les asthmatiques connaissent bien cette sensation bizarre. Sous l'effet du stress, leur tonus musculaire augmente au niveau des membres et du tronc. Ils s'attendent à respirer plus difficilement. Mais c'est tout l'inverse qui se produit. Les bronches se dilatent et ils arrêtent de tousser. Cette variabilité des actions brouille évidemment les pistes. Quant à l'effet sur le mental, il semble surtout lié à l'action de la dopamine. Dans les expériences où des rats sont mis en situation de pouvoir stimuler eux-mêmes leur production intracérébrale de dopamine par l'introduction d'une électrode dans le cerveau, ils ne font plus que cela! Ils en oublient de boire, de manger et même de copuler. Et finissent par mourir de plaisir!





CATÉCHOLAMINES,  
ENDORPHINES,  
ENDOCANNABINOÏDES.  
PEU IMPORTE LE FLACON,  
POURVU QU'ON AIT  
L'IVRESSE!



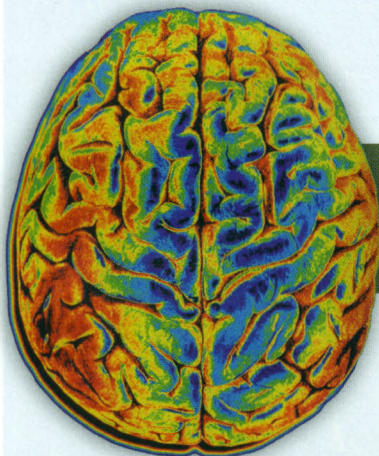
### Endorphines des années 80

Au début des années 80, la découverte d'opioïdes naturels est venue très logiquement rebattre les cartes. Là encore, on distingue trois grandes familles de substances: encéphalines, dynorphines et bien sûr les endorphines qui sont les plus connues. Le préfixe «endo» évoque l'origine endogène (produite par l'organisme) de la substance, par opposition aux opioïdes d'origine végétale comme l'héroïne. Mais les effets sont similaires. D'où viennent-elles? Les bêta-endorphines sont produites essentiellement par la glande hypophysaire. Les encéphalines et les dynorphines sont constituées dans les nombreuses structures au niveau du système nerveux central, telles que l'hypothalamus et l'hippocampe. Là encore, on s'était leurré sur leur simplicité d'action aux premiers temps de la recherche. L'effet de ces opioïdes dépend en réalité du type de substances et de leurs affinités spécifiques pour les différents récepteurs (mu, delta et kappa) en périphérie des organes dont les rôles n'ont pas encore été tout à fait éclaircis. Il apparaît néanmoins que l'activation de certaines filières entraîne plutôt un état d'euphorie, tandis que d'autres conduisent plutôt à la dépression. Le

sport aurait-il pour effet de booster les unes et d'inhiber les autres? L'hypothèse est tentante. Mais sa démonstration pose mille problèmes méthodologiques. Par exemple, il faut savoir que la beta-endorphine ressemble structurellement très fort aux hormones de la famille des pro-opiomélanocortines, ce qui complique la technique d'analyse de ces deux molécules. L'une étant facilement confondue avec l'autre sans que rien ne permette de s'en rendre bien compte dans le cours des analyses. De plus, tout ne concorde pas toujours entre les effets connus des endorphines et la description du runner's high faite par les coureurs. On sait que les endorphines ont un effet analgésique et euphorisant. Ce que l'on sait moins, c'est qu'elles sont également responsables de détresse respiratoire profonde, de pupilles dilatées et d'une diminution de la motilité gastro-intestinale. Or ces réponses ne sont généralement pas mentionnées par les sujets. Reste un dernier problème. Et il est de taille! L'hypothèse d'une augmentation des endorphines à l'effort reposait essentiellement sur des recherches ayant mesuré leur concentration dans le sang et non au niveau du système nerveux central. D'un point de vue

éthique, on peut le comprendre. Une ponction du liquide céphalo-rachidien constitue un acte délicat à réaliser et il n'est pas envisageable en effet que l'on prenne ce risque seulement pour comprendre l'impact de l'exercice sur l'humeur. Du coup, on se trouvait contraint d'imaginer ce qui se passe dans le cerveau sur base d'échantillons sanguins prélevés au niveau du bras. Difficile! D'autant que les endorphines traversent mal la barrière hémato-encéphalique qui protège le cerveau. On pourrait donc avoir des endorphines plein la tête et pas dans le corps et vice-versa, sans qu'il y ait de connexité entre ces deux éléments. Très récemment une nouvelle technique appelée la tomographie par émission de positrons a permis à des chercheurs de mesurer directement la liaison des endorphines avec leur récepteurs dans le cerveau de coureurs à pied après 2 heures d'endurance (2). Ils ont pu montrer que les endorphines jouaient un rôle dans l'euphorie induite par la course à pied. Donc aujourd'hui, on n'a pas définitivement rejeté toute contribution des catécholamines et endorphines au phénomène de runner's high. Il est probable qu'elles jouent un rôle. Mais un rôle mineur. »





## UN CERVEAU SOUS INFLUENCES!

La tomographie par émission de positons permet désormais de visualiser la présence d'endorphines dans le cerveau. En bleu!

### Les endocannabinoïdes prennent le pouvoir

Depuis une douzaine d'années, une nouvelle classe d'hormones polarise toutes les attentions. Il s'agit des endocannabinoïdes. Là encore, on découvre que notre organisme est capable de produire des molécules que l'on trouve aussi à des doses importantes dans des végétaux, notamment le cannabis sativa, connu pour ses effets euphorisants. Leur découverte ouvre des nouvelles voies de recherche pour tenter d'expliquer le runner's high. Les endocannabinoïdes réduisent effectivement la douleur et modifient les processus émotionnels et cognitifs. Ils constituent donc une hypothèse plausible. Mais attention à ne pas emprunter trop de raccourcis. A l'heure actuelle, deux types d'endocannabinoïdes ont été formellement identifiés. L'anandamide qui se lie

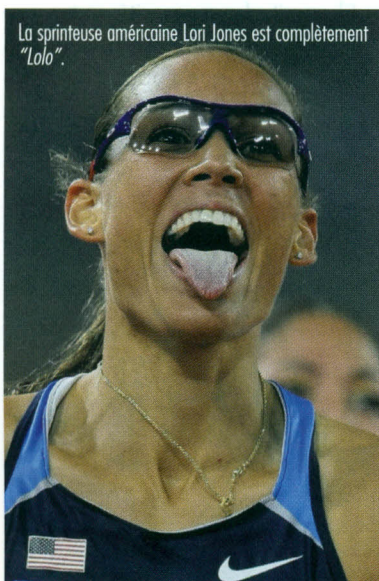
aux récepteurs CB1 surtout présents dans le système nerveux central et le sn-2-arachidonylglycérol qui préfère les CB2 au niveau des tissus périphériques: muscles, peau, poumons, graisse, vaisseaux sanguins. Les actions possibles sont très nombreuses. D'autant qu'on soupçonne l'existence d'autres formes et d'autres récepteurs, ce qui élargit formidablement les effets potentiels. Actuellement, on ne connaît pas encore avec certitude tout ce qui régule la production des endocannabinoïdes. L'exercice d'endurance semble en tout cas en être un puissant activateur. Lors d'une expérience, on a montré qu'un exercice sur tapis de 50 minutes à 70-80% de fréquence cardiaque maximale augmentait drastiquement la concentration sanguine en anandamide (3). Contrairement aux endorphines, les endocannabinoïdes traversent relative-

ment facilement la barrière hémato-encéphalique. Ce sont des molécules dites lipophiles (qui se dissolvent dans les graisses). Dès lors, la concentration sanguine périphérique peut être considérée comme un bon reflet de cette présence au niveau central et réciproquement. Le runner's high n'a pas encore livré tous ses secrets. Mais notre compréhension de ce phénomène progresse à grands pas. Une dernière hésitation: est-il spécifique à la course à pied? Non, certainement pas. On a rapporté des faits similaires dans d'autres sports d'endurance et même en lutte ou en ski. Alors pourquoi cette référence exclusive aux coureurs («runners» en anglais)? Probablement parce que les premières descriptions ont été faites par des coureurs à pied. Alors rassurez-vous! Nous ne sommes pas les seuls drogués de la classe!

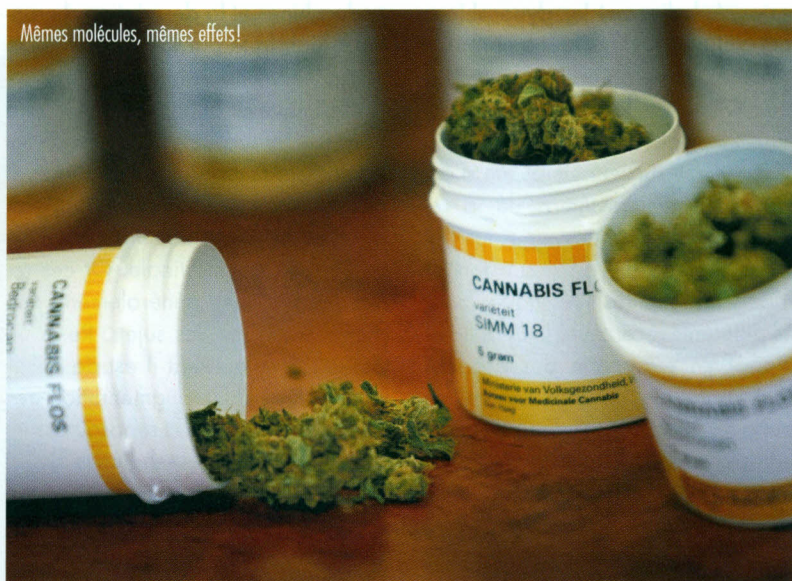
Louise Deldicque (KU Leuven) et Marc Francaux (Université Catholique de Louvain)

#### Références

- 1) Ultrarunning, mars 1990.
- 2) Boecker H et al. The runner's high: opioidergic mechanisms in the human brain. *Cereb Cortex*. 2008; 18(11): 2523-2531
- 3) Dietrich A et McDaniel WF. Endocannabinoids and exercise. *Br J Sports Med*. 2004; 38; 536-541



La sprinteuse américaine Lori Jones est complètement "Lolo".



Mêmes molécules, mêmes effets!